



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 197 44 599 A 1**

②1 Aktenzeichen: 197 44 599.3
②2 Anmeldetag: 9. 10. 97
④3 Offenlegungstag: 15. 4. 99

⑤1 Int. Cl.⁶:
H 02 K 9/19
F 04 D 13/06
F 04 D 13/10
F 04 C 13/00
F 04 C 15/00
F 15 B 21/04

DE 197 44 599 A 1

⑦1 Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦2 Erfinder:
Kruse, Georg, 38518 Gifhorn, DE; Vatter, Dirk, 38518
Gifhorn, DE; Marx, Volker, 29379 Wittingen, DE

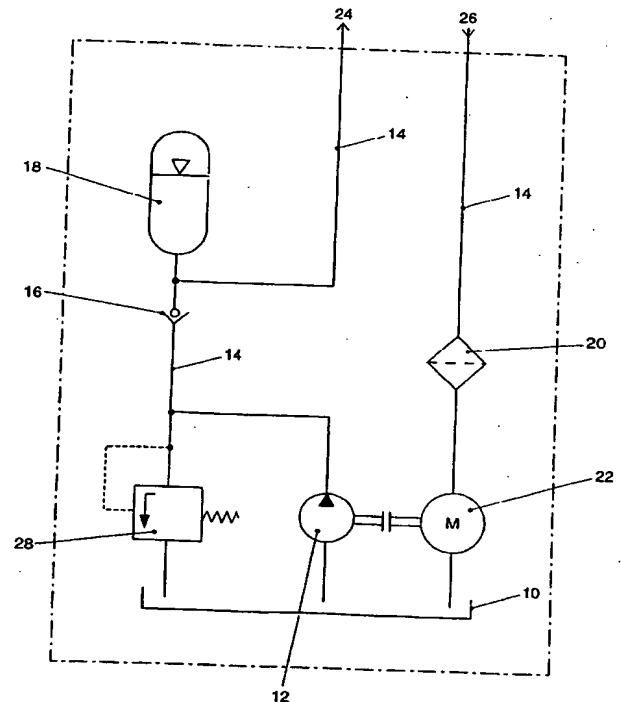
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	40 14 918 C2
DE	37 38 592 C1
DE	42 31 784 A1
DE-OS	19 14 798
DE	92 10 600 U1
GB	22 44 095 A
US	51 51 016
US	51 09 672
US	50 38 853
EP	06 61 793 A1
EP	06 01 751 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Hydraulikkreislauf

⑤7 Die Erfindung betrifft einen Hydraulikkreislauf mit ei-
nem in einer Hydraulikleitung 14 zirkulierenden Hydraulik-
medium, insbesondere Hydrauliköl, und einer von einem
Elektromotor 22 angetriebenen Hydraulikpumpe 12,
wobei der Elektromotor 22 in einem Motorgehäuse 30 ei-
nen Stator 34 und einen Rotor 36 aufweist. Hierbei ist der
Elektromotor 22 an einer vorbestimmten Stelle in der Hy-
draulikleitung 14 angeordnet.



DE 197 44 599 A 1

Die Erfindung betrifft einen Hydraulikkreislauf mit einem in einer Hydraulikleitung zirkulierenden Hydraulikmedium, insbesondere Hydrauliköl, und einer von einem Elektromotor angetriebenen Hydraulikpumpe, wobei der Elektromotor in einem Motorgehäuse einen Stator und einen Rotor aufweist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE 34 23 316 A1 ist ein Kraftstoff-Förderaggregat bekannt, umfassend ein Pumpenteil und einen elektrischen Antriebsmotor mit einem Statorpaket. Hierbei sind das Pumpenteil und der Antriebsmotor von einem gemeinsamen Gehäuse umschlossen, wobei Kraftstoff durch dieses gemeinsame Gehäuse strömt und den Elektromotor sowie Bauelemente zum Steuern des Elektromotors kühlt.

Aus der DE 42 42 756 A1 ist eine Brennstoffpumpe bekannt, wobei ein Elektromotor ebenfalls innerhalb einer Gehäusekammer einer Pumpe angeordnet ist, durch welches Brennstoff gefördert wird, so daß der geförderte Brennstoff den Elektromotor kühlt.

Die beiden vorgenannten Systeme haben den Nachteil, daß die Pumpe selbst mechanisch kompliziert ausgebildet sein muß, um den Elektromotor im Strömungskanal des geförderten Mediums aufnehmen zu können.

Die DE 42 22 394 C1 betrifft eine Kreispumpe mit einem Elektromotor, wobei lediglich ein Frequenzumrichter zur Drehzahlsteuerung des Elektromotors von einem Fördermedium gekühlt wird. Der Stator und Rotor des Elektromotors sind hingegen luftgekühlt. Aus der DE 41 21 430 C1 ist ferner eine Kreispumpe mit einem Elektromotor bekannt, wobei das Pumpengehäuse derart erweitert ist, daß es den Elektromotor aufnimmt und Förderflüssigkeit im den Elektromotor als Kühlmantel leitet. Diese Anordnung hat den Nachteil, daß zur Kühlung des Elektromotors zusätzliche Leitungswege für das Kühlmedium geschaffen werden müssen und in diesem Nebenzweig für eine entsprechende zusätzliche Förderung gesorgt werden muß.

Aus der DE 44 30 764 A1 ist eine Kühleinrichtung für ein Tauchpumpenaggregat bekannt, bei dem ein Elektromotor außerhalb des Pumpengehäuses angeordnet und mit einer zusätzlichen glockenartigen Abdeckung versehen ist, durch welche mittels einer zusätzlichen Strahlpumpe ein Kühlmedium gefördert wird. Diese Anordnung ist wegen der zusätzlichen Bauteile aufwendig und nicht für Kreislaufsysteme geeignet, da die glockenartige Abdeckung außerhalb eines Förderweges für das zu fördernde Medium in dieses eintaucht.

Die DE 43 19 619 A1 beschreibt eine Tauchmotorpumpe mit einem elektrischen Antriebsmotor unter dem ein Gehäuse einer Kreispumpe befestigt ist, wobei ein Gehäuse des Motors außen von einem Kühlmantel koaxial umgeben ist, der von einem Fördermedium durchflossen wird. Auch diese Anordnung erfordert zusätzlich Flußwege in einem Nebenzweig für das zu fördernde Medium und ist deshalb aufwendig und kompliziert.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Hydraulikkreislauf der obengenannten Art zur Verfügung zu stellen, wobei mit minimalem Aufwand eine ausreichende Kühlung des Elektromotors erzielt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Hydraulikkreislauf der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Dazu ist es erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Elektromotor an einer vorbestimmten Stelle in der Hydraulikleitung angeordnet ist.

Dies hat den Vorteil, daß eine Kühlung des Elektromotors direkt durch das im Hydraulikkreislauf zirkulierende Hydraulikmedium erfolgt und der Elektromotor gegen Umwelteinflüsse abgedichtet ist. Ferner verringern sich die erforderlichen Dichtflächen.

Eine weitere Vereinfachung des Hydraulikkreislaufes mit weiter verringerten Dichtflächen bei gleichzeitig weiter verbesserte Kühlung des Elektromotors wird dadurch erzielt, daß das Motorgehäuse einen vorbestimmten Abschnitt der Hydraulikleitung ausbildet. Der Elektromotor läuft hier direkt im Kreislauf des Hydraulikmediums, wodurch eine derartige Kühlung erzielt wird, daß der Elektromotor bei gleicher Leistung des Hydraulikkreislaufes um bis zu 50% niedriger dimensioniert sein kann. Dies verringert in vorteilhafter Weise zusätzlich das Gewicht des Hydraulikkreislaufes.

Zweckmäßigerweise ist der Elektromotor ein elektrisch kommutierter Gleichstrommotor oder ein Linearmotor beispielsweise eines Hydraulikkreislauf einer mobilen Hydraulikanlage, insbesondere eines Kraftfahrzeuges.

In einer besonders bevorzugten Ausbildung der Erfindung ist der Elektromotor zwischen einem Tank des Hydraulikmediums und der Hydraulikpumpe angeordnet. Hier wird der Elektromotor an einer Stelle des Hydraulikkreislaufes von dem Hydraulikmedium um- bzw. durchströmt, an der das Hydraulikmedium am kältesten ist.

Für eine optimale Kühlung des gesamten Antriebssystems sind in besonders bevorzugter Weise zusätzlich den Elektromotor steuernde elektrische Bauteile in der Hydraulikleitung angeordnet.

Weitere Merkmale, Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, sowie aus der nachstehenden Beschreibung der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen. Diese zeigen in

Fig. 1 eine erste bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hydraulikkreislaufes und

Fig. 2 eine zweite bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hydraulikkreislaufes.

Die in Fig. 1 dargestellte erste bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hydraulikkreislaufes umfaßt einen Vorratsbehälter oder Tank 10, aus dem Hydrauliköl von einer Hydraulikpumpe 12 durch eine Hydraulikleitung 14 gefördert wird. An der Hydraulikleitung 14 sind ein Rückschlagventil 16, ein Hydrospeicher 18 und ein Rücklauffilter 20 angeordnet. Eine Vorlauf 24 führt zu einem Verbraucher des Hydraulikdruckes und ein Rücklauf 26 führt Hydrauliköl zum Tank 10 zurück. Ein Elektromotor 22 treibt die Hydraulikpumpe an und ist ebenfalls in der Hydraulikleitung und zwar im Rücklauf 26 nach dem Rücklauffilter 20 angeordnet. Bevorzugt bildet ein Motorgehäuse des Elektromotors 22 einen Teil der Hydraulikleitung 14, so daß rückströmendes Hydrauliköl den Elektromotor kühlt.

Ferner ist im Vorlauf 24 ein Druckbegrenzungsventil 28 angeordnet, welches einen von der Hydraulikpumpe 12 erzeugten Hydraulikdruck auf einen vorbestimmten maximalen Druck begrenzt.

Bei der in Fig. 2 dargestellten zweiten bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Hydraulikkreislaufes ist der Elektromotor 22 mit einem Rotor 36 zwischen dem Tank 10 und der Hydraulikpumpe 12 angeordnet. Der Rotor 36 treibt über eine Welle 46 die Hydraulikpumpe 12 an. Ein Motorgehäuse 30 bildet den Teil der Hydraulikleitung 14, der zwischen Tank 10 und einem Pumpengehäuse 32 angeordnet ist. Das Hydrauliköl fließt über die Hydraulikleitung 14 und einen Verbraucher 38 und wird durch Statorbauteile 34, insbesondere durch Statorbleche, geleitet und kühlt so den Elektromotor 22.

Durch die besonders intensive Kühlung des Elektromo-

tors 22 durch das direkt durch den Elektromotor 22 fließende Hydrauliköl kann der Elektromotor 22 bei gleicher Leistung niedriger dimensioniert werden. So ergibt sich beispielsweise ein um 50% kleinerer Elektromotor 22 mit einer Gewichtersparnis von z. B. 1 Kg. Durch die erfindungsgemäße Anordnung in der Hydraulikleitung 14 selbst sind keine zusätzlichen Leitungszweige für das Hydrauliköl erforderlich und es ergeben sich deutlich weniger Dichtflächen im Hydraulikkreislauf, da das Motorgehäuse 30 selbst einen Teil der Hydraulikleitung 14 bildet.

In besonders vorteilhafter Weise sind ferner elektronische Bauteile 40 zum Steuern des Elektromotors 22 in der Hydraulikleitung 14 angeordnet. Diese Bauteile 40 sind über eine elektrische Leitung 42 mit dem Elektromotor 22 verbunden. Die Bauteile 40 können alternativ auch in dem Teil der Hydraulikleitung 14 angeordnet sein, der vom Motorgehäuse 30 des Elektromotors 22 gebildet wird.

In dem in Fig. 2 dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel strömt Hydrauliköl aus dem Tank an den mit Pfeilen 44 gekennzeichneten Stellen in das Motorgehäuse 30 ein und um- bzw. durchströmt die Statorbauteile 34.

Bezugszeichenliste

10 Vorratsbehälter	25
12 Hydraulikpumpe	
14 Hydraulikleitung	
16 Rückschlagventil	
18 Hydrospeicher	
20 Rücklauffilter	30
22 Elektromotor	
24 Vorlauf	
26 Rücklauf	
28 Druckbegrenzungsventil	
30 Motorgehäuse	35
32 Pumpengehäuse	
34 Statorbauteile	
36 Rotor	
38 Verbraucher	
40 elektronische Bauteile	40
42 elektrische Leitung	
44 Pfeile	
46 Welle	

Patentansprüche

1. Hydraulikkreislauf mit einem in einer Hydraulikleitung (14) zirkulierenden Hydraulikmedium, insbesondere Hydrauliköl, und einer von einem Elektromotor (22) angetriebenen Hydraulikpumpe (12), wobei der Elektromotor (22) in einem Motorgehäuse (30) einen Stator (34) und einen Rotor (36) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Elektromotor (22) an einer vorbestimmten Stelle in der Hydraulikleitung (14) angeordnet ist.
2. Hydraulikkreislauf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Motorgehäuse (30) einen vorbestimmten Abschnitt der Hydraulikleitung (14) ausbildet.
3. Hydraulikkreislauf nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (22) ein elektrisch kommutierter Gleichstrommotor oder ein Lj-nearmotor ist.
4. Hydraulikkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydraulikkreislauf eine mobile Hydraulikanlage, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, ist.
5. Hydraulikkreislauf nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (22) zwischen einem Tank (10) des Hydraulikmediums und der Hydraulikpumpe (12) angeordnet ist.
6. Hydraulikkreislauf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß den Elektromotor (22) steuernde elektrische Bauteile (40) in der Hydraulikleitung (14) angeordnet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

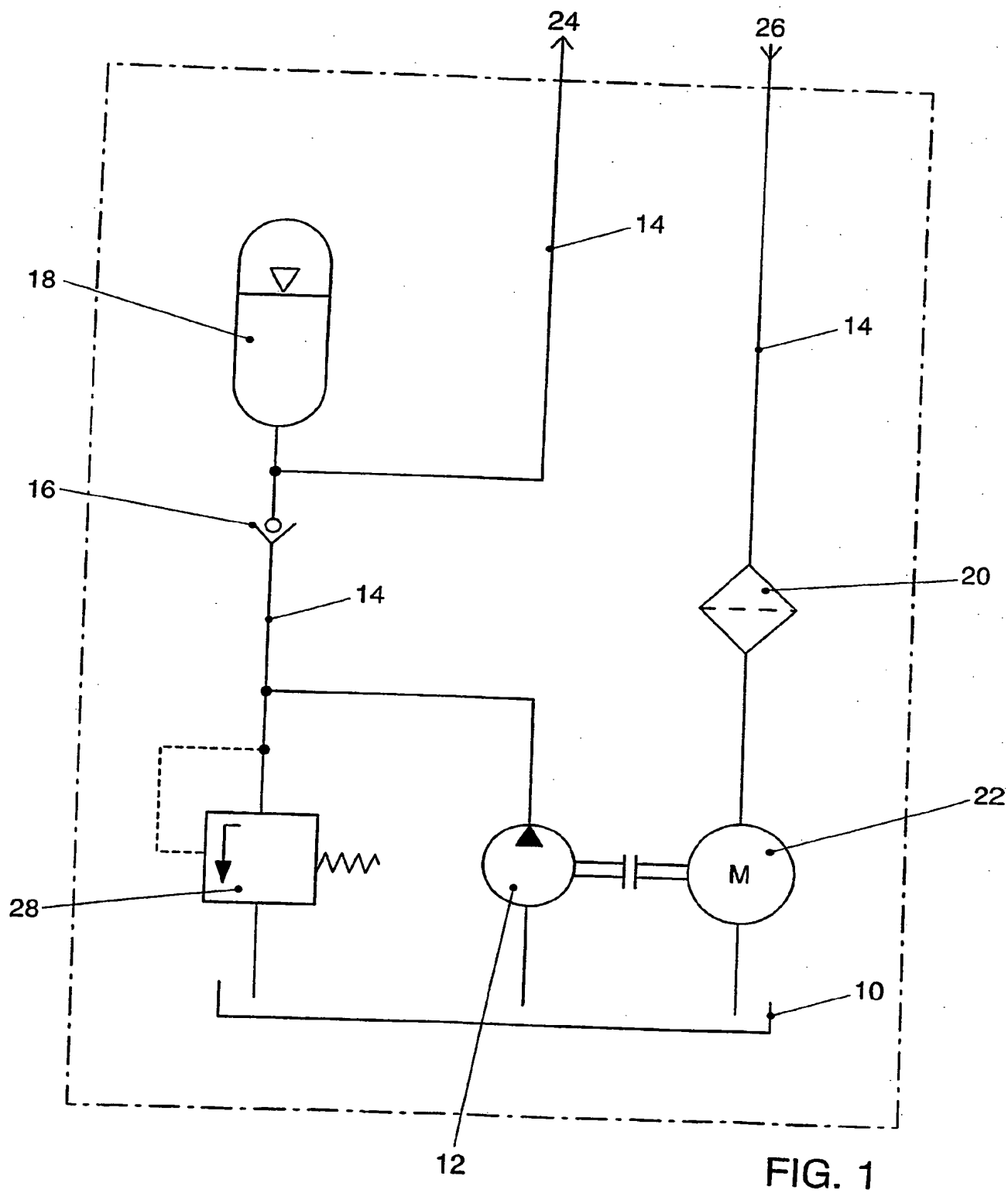


FIG. 1

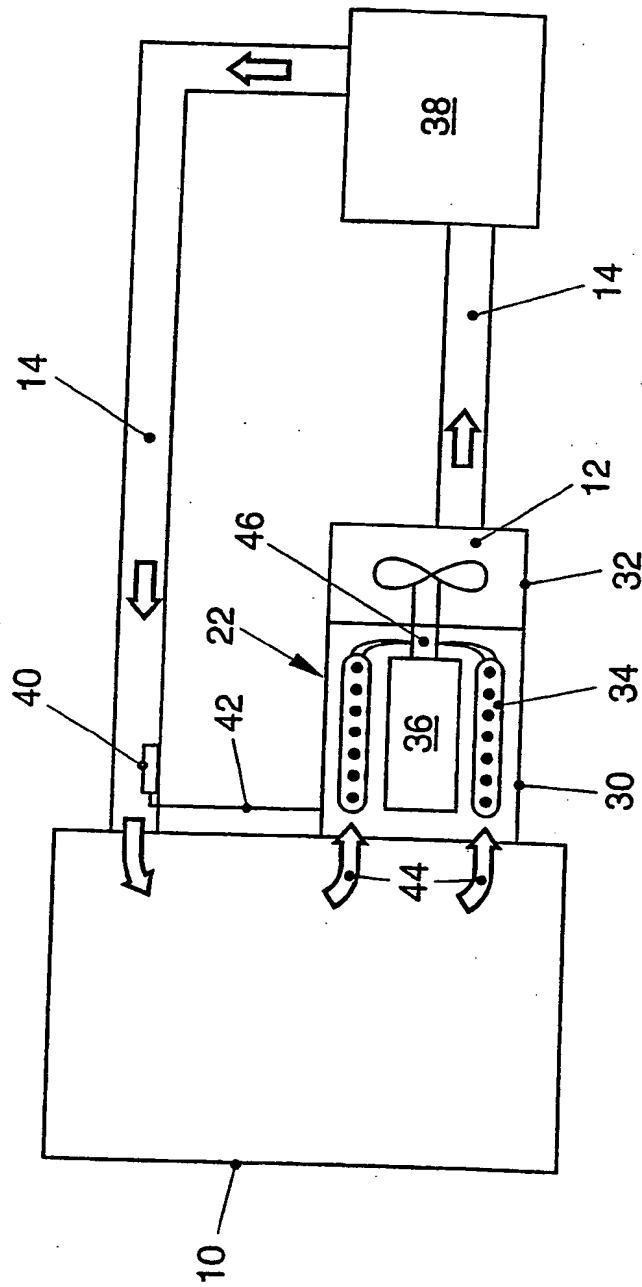


FIG. 2